

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی و درصد) مجاز است.

با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید.

روغن زیتون - سنگین - ظرفیت - بنزن - هیدرونیوم - درونی - صابون - سخت - اتیلن گلیکول

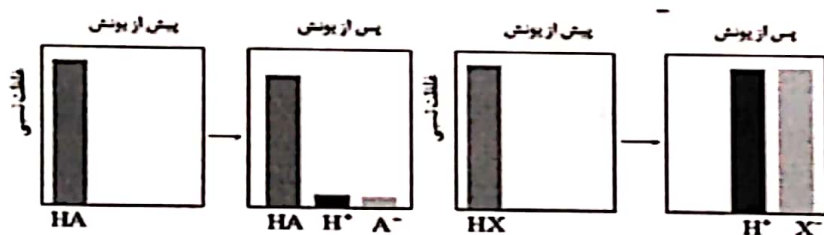
* ... (آ) ... ماده ای است که هم در چربی و هم در آب حل می شود.

* به آبی که دارای مقادیر چشم گیری از یون های کلسیم و منیزیم باشد، آب ... (ب) ... می گویند.

* بر اساس مدل دریای الکترونی برای فلزات، الکترون های ... (ت) ... دریای الکترونی را می سازند.

* بررسی ها نشان می دهند که از تقطیر نفت خام می توان ماده ... (ث) ... را به دست آورد.

با توجه به شکل زیر که غلظت نسبی گونه های موجود در محلول اسید های HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد، این اسیدها را از نظر موارد خواسته شده مقایسه کنید. (علامت <، > یا = بگذارید).



(آ) رسانایی الکتریکی: HA [] HX

(ب) pH: HA [] HX

(پ) قدرت اسیدی: HA [] HX

(ت) درصد یونش: HA [] HX

۱/۲۵

با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

(آ) کدام فلز کاهنده تر است؟ چرا؟

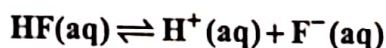
(ب) در سلول گالوانی آهن - روی، با گذشت زمان از جرم فلز کاسته می شود؟

(پ) کدام ظرف (مسی یا آهنی) برای نگه داری محلول ۱ مولار روی نیترات مناسب تر است؟ چرا؟

نیم واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶

۱/۷۵

غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلئوریک اسید در دمای ۲۵ درجه برابر $2 \times 10^{-4} mol L^{-1}$ است، با توجه به



معادله یونش این اسید در آب، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) عبارت ثابت یونش اسیدی (K_a) را برای هیدروفلئوریک اسید بنویسید.

(ب) غلظت یون فلئورید در این محلول چه قدر است؟ چرا؟

$$\log 2 = 0/3$$

(پ) pH این محلول را در دمای ۲۵ درجه حساب کنید.

۱/۵

با توجه به نیم واکنش $H_2O(l) \rightarrow H^{+}(aq) + O_2(g)$ به پرسش ها پاسخ دهید.

(آ) با وارد کردن نماد الکترون (e^{-}) در این نیم واکنش، مشخص کنید این نیم واکنش اکسایش یا کاهش است؟

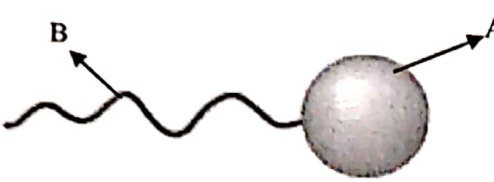
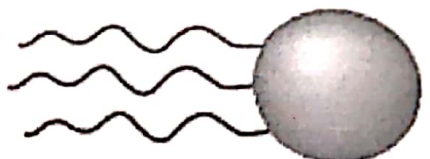
(ب) معادله این نیم واکنش را موازنه کنید.

(پ) این نیم واکنش در قطب مثبت یا منفی یک سلول الکترولیتی می تواند انجام شود؟

"ادامه سوالات در صفحه دوم"

سوالات امتحان نهایی درس:	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰ صبح به افق تهران	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
شیمی (۳)	پایه: دوازدهم	تاریخ امتحان: ۱۳۹۸ / ۳ / ۷	نام و نام خانوادگی:
نام دانش آموزان و داوطلبان آزاد خارج از کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۸	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی		

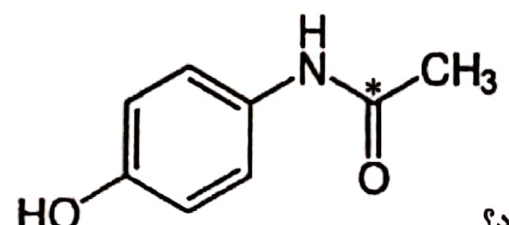
ردیف	سوالات	نمره
------	--------	------

۶	<p>با توجه به شکل زیر که مربوط به ساختار یک اسید چرب و یک استر است، به پرسش ها پاسخ دهید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(۲)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(۱)</p> </div> </div> <p>(آ) کدام ساختار مربوط به یک اسید چرب است؟ (ب) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۲) از چه نوعی است؟ (واندروالسی یا هیدروژنی) چرا؟ (پ) بخش های قطبی و ناقطبی ساختار (۱) را مشخص کنید.</p>	۱/۲۵
---	--	------

۷	<p>درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید. دلیل نادرست بودن یا شکل صحیح عبارت های نادرست را بنویسید.</p> <p>(آ) با افزایش غلظت یک اسید ضعیف در محلول آبی آن، ثابت یونش اسید، افزایش می یابد. (ب) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین می افزایند. (پ) دی نیتروژن پنتاکسید (N₂O₅) یک اکسید بازی است،</p>	۱/۲۵
---	---	------

۸	<p>با توجه به واکنش تعادلی زیر در دمای ثابت، با افزایش فشار بر سامانه تعادلی؛</p> $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ <p>(آ) شمار مول های هیدروژن چه تغییری می کند؟ چرا؟ (ب) غلظت تعادلی هیدروژن یدید چه تغییری می کند؟ (پ) ثابت تعادل واکنش چه تغییری می کند؟</p>	۱/۲۵
---	--	------

۹	<p>برای هر یک از عبارت های زیر دلیل بنویسید.</p> <p>(آ) قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است. (ب) قدرت کاهندگی فلزات بیشتر از نافلزات است. (پ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی است. (ت) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می شود.</p>	۲
---	--	---

۱۰	<p>پاسخ دهید.</p> <p>(آ) عدد اکسایش اتم نشان دار شده با ستاره را مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(III)</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>NO₃⁻ (II) H₂SO₄ (I)</p> </div> </div> <p>(ب) فرایند حال برای تولید چه فلزی در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد؟</p>	۱/۲۵
----	--	------


سؤالات امتحان نهایی درس: شیمی (۳)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰ صبح به افق تهران	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم	تاریخ امتحان: ۱۳۹۸ / ۳ / ۷	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد خارج از کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۸	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------


۱۱ با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱
ساختار ذره ای	?		?	?			?

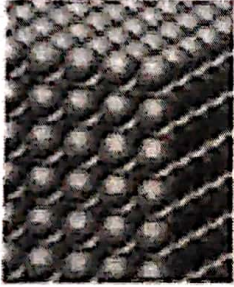
(آ) در ۱ تن از این نمونه خاک رس چند گرم سیلیس وجود دارد؟
 (ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس به وجود کدام ماده نسبت داده می شود؟
 (پ) ساختار ذره ای هر یک از مواد خواسته شده در حالت خالص و جامد با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟




الگوی (۱)



الگوی (۲)



الگوی (۳)

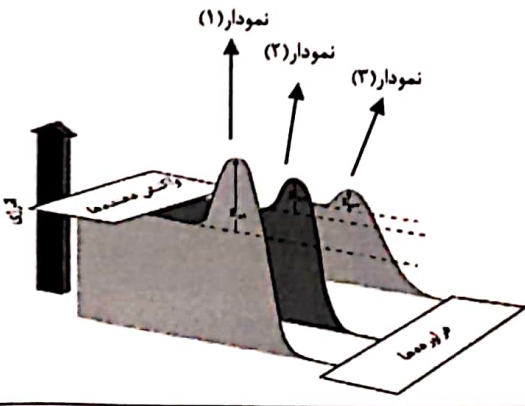


الگوی (۴)

۱۲ با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در شرایط گوناگون است، به پرسش ها پاسخ دهید.

شرایط واکنش	دما ($^{\circ}C$)	سرعت واکنش
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز
در حضور پودر روی	۲۵	سریع
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری

(آ) نقش پودر روی و توری پلاتینی در این واکنش چیست؟
 (ب) کدام نمودار زیر مربوط به تغییرات انرژی واکنش در حضور توری پلاتینی است؟ دلیل بنویسید.
 (پ) آیا آنتالپی واکنش در صورت استفاده از پودر روی تغییر می کند؟



" ادامه سؤالات در صفحه سوم "

باسمه تعالی

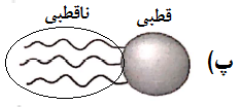
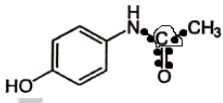
سؤالات امتحان نهایی درس: شیمی (۳)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	ساعت شروع: ۱۰ صبح به افق تهران	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم	تاریخ امتحان: ۱۳۹۸ / ۳ / ۷	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد خارج از کشور در	خرداد ماه سال ۱۳۹۸	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی	

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۱۳	با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.	۱/۵																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>کاتیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>چگالی بار</th> <th>آنیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>چگالی بار</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na⁺</td> <td>۹۷</td> <td>۱/۰۳×۱۰^{-۲}</td> <td>Cl⁻</td> <td>۱۸۱</td> <td>۵/۵۲×۱۰^{-۲}</td> </tr> <tr> <td>Ca^{۲+}</td> <td>۹۹</td> <td>?</td> <td>O^{۲-}</td> <td>?</td> <td>۱/۴۳×۱۰^{-۲}</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) چگالی بار یون کلسیم (Ca^{۲+}) را محاسبه کنید. (ب) شعاع یون اکسید (O^{۲-}) را بر حسب pm محاسبه کنید. (پ) نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی تر است؟ چرا؟</p>	کاتیون	شعاع (pm)	چگالی بار	آنیون	شعاع (pm)	چگالی بار	Na ⁺	۹۷	۱/۰۳×۱۰ ^{-۲}	Cl ⁻	۱۸۱	۵/۵۲×۱۰ ^{-۲}	Ca ^{۲+}	۹۹	?	O ^{۲-}	?	۱/۴۳×۱۰ ^{-۲}	
کاتیون	شعاع (pm)	چگالی بار	آنیون	شعاع (pm)	چگالی بار															
Na ⁺	۹۷	۱/۰۳×۱۰ ^{-۲}	Cl ⁻	۱۸۱	۵/۵۲×۱۰ ^{-۲}															
Ca ^{۲+}	۹۹	?	O ^{۲-}	?	۱/۴۳×۱۰ ^{-۲}															

۱۴	با توجه به معادله واکنش تعادلی تجزیه گاز گوگرد تری اکسید، پاسخ دهید.	۱/۵								
	$2SO_3(g) \xrightleftharpoons{225^\circ C} O_2(g) + 2SO_2(g)$ <p>(آ) عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید. (ب) با توجه به جدول زیر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش (K) را در دمای ۲۲۵°C حساب کنید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SO_۳</th> <th>SO_۲</th> <th>O_۲</th> <th>ماده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۸×۱۰^{-۱}</td> <td>۳/۲×۱۰^{-۴}</td> <td>۱×۱۰^{-۲}</td> <td>غلظت تعادلی (molL^{-۱})</td> </tr> </tbody> </table> <p>(پ) با توجه به مقدار K محاسبه شده، میزان پیشرفت این واکنش در ۲۲۵°C کم است یا زیاد؟ چرا؟</p>	SO _۳	SO _۲	O _۲	ماده	۸×۱۰ ^{-۱}	۳/۲×۱۰ ^{-۴}	۱×۱۰ ^{-۲}	غلظت تعادلی (molL ^{-۱})	
SO _۳	SO _۲	O _۲	ماده							
۸×۱۰ ^{-۱}	۳/۲×۱۰ ^{-۴}	۱×۱۰ ^{-۲}	غلظت تعادلی (molL ^{-۱})							

۲۰	موفق باشید.	جمع نمره
----	-------------	----------

پاسخنامه امتحان نهایی خردادماه شیمی (3) پایه دوازدهم / مدارس خارج از کشور / تاریخ برگزاری: 1398/3/7			
طراحی پاسخنامه: شایان نصرالهی			
1	(آ) صابون	(ب) سخت	(ت) ظرفیت
2	(آ) $HA < HX$	(ب) $HA > HX$	(پ) $HA < HX$
3	(آ) فلز روی (Zn). زیرا پتانسیل کاهشی استاندارد کوچکتری دارد.	(ب) تیغه فلز روی	(ت) $HA < HX$
4	(آ) $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$ ب) $0/0002 \text{ mol.L}^{-1}$ ، زیرا ضریب استوکیومتری یون هیدروژن (هیدرونیوم) و یون فلئورید در معادله یونش با هم برابر است؛ در نتیجه غلظت یون های هیدرونیوم و فلئورید با هم برابر است. پ) $\text{pH} = -\log [H_3O^+] = -\log 0/0002 = -(\log 2 \times 10^{-4}) = -\log 2 - \log 10^{-4} = -0/3 + 4 = 3/3$		
5	(آ) $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + OH^-(aq)$ این نیم واکنش، اکسایش است، زیرا (اکسیژن) آب الکترون خود را از دست داده است. (عدد اکسایش اتم های اکسیژن از -2 به صفر رسیده است) (ب) $2 H_2O(l) \rightarrow 4 H^+(aq) + O_2(g) + 4 e^-$ در قطب مثبت		
6	(آ) ساختار (2). (ب) واندروالسی. زیرا زنجیر هیدروکربنی (B) این مولکول بزرگ است و در آن بخش ناقطبی (B) بر بخش قطبی (A: گروه کربوکسیل) غلبه دارد.		
7	(آ) نادرست. ثابت یونش یک اسید (Ka) با تغییر غلظت تغییری نمی کند (و فقط به دما وابسته است). (ب) درست (جوش شیرین خاصیت بازی دارد و می تواند با چربی وارد واکنش شود و آن را به یک ماده قابل تستشو توسط آب تبدیل کند) (پ) نادرست. یک اکسید اسیدی است (زیرا یک اکسید نافلز است و در واکنش با آب یون هیدرونیوم تولید می کند)		
8	(آ) تغییری نمی کند. زیرا مجموع ضرایب مواد گازی در دو طرف معادله واکنش برابر است و به همین دلیل افزایش فشار باعث جابجایی تعادل نمی شود. (ب) افزایش می یابد. (هر چند که تعداد مول های هیدروژن دید تغییر نمی کند، اما با افزایش فشار (کاهش حجم سامانه گازی)، در رابطه $\left\{ \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \right\}$ با کوچکتر شدن مخرج کسر، غلظت همه گونه های گازی افزایش می یابد) (پ) تغییری نمی کند. (زیرا ثابت تعادل واکنش فقط با تغییر دما تغییر می کند)		
9	(آ) زیرا آب دریا از آب چشمه شور تر (سخت تر) است است و مقدار یون های کلسیم و منیزیم بیشتری در آن وجود دارد. (ب) (به دلیل کمتر بودن تعداد الکتران های لایه ظرفیت در فلزها) تمایل فلزها به از دست دادن الکترون (و تبدیل شدن به کاتیون) بیشتر از نافلزها است. (پ) زیرا نوع و تعداد اتم های سازنده و همچنین نحوه اتصال اتم ها در تشکیل ترکیب های مولکولی دارای تنوع بسیار بیشتری نسبت به ترکیب های یونی است. (ت) با استفاده از کاتالیزگر، واکنش ها در دمای پایین تری انجام می شوند؛ در نتیجه مصرف انرژی (سوزاندن سوخت های فسیلی) کاهش خواهد یافت.		
10	1) $\begin{cases} \text{(I)} 2H + S + 4O = \text{صفر} \rightarrow 2(+1) + S + 4(-2) = \text{صفر} \rightarrow S = +6 \\ \text{(II)} N + 3O = -1 \rightarrow N + 3(-2) = -1 \rightarrow N = +5 \\ \text{(III)} C = 4 - 1 = +3 \end{cases}$ (به اتم کربن نشان دار، فقط یک الکترون نسبت داده می شود: شکل رو به رو)		(ب) آلومینیم
11	(آ) $1 \text{ ton} \times \frac{1000000 \text{ g}}{1 \text{ ton}} \times \frac{46.20 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 462000 \text{ g}$ سیلیس (ب) Fe_2O_3 (پ) الگوی (1): Na_2O (جامد یونی) الگوی (2): H_2O (جامد مولکولی) الگوی (3): Au (جامد فلزی) الگوی (4): SiO_2 (جامد کووالانسی)		
12	(آ) کاتالیزگر (ب) نمودار (3)، زیرا نمودار (3) دارای کمترین مقدار انرژی فعالسازی (بیشترین سرعت: انفجاری) نسبت به دو نمودار دیگر است. (پ) خیر (کاتالیزگر فقط مسیر واکنش را تغییر می دهد و بر آنتالپی واکنش تأثیری ندارد)		
13	(پ) کاتیون کلسیم با آنیون اکسید، زیرا چگالی بار این دو یون از سایر یون ها بیشتر است. $\frac{\text{بار الکتریکی}}{\text{شعاع}} = \frac{2}{99} = 0/0202$ (ب) $\frac{\text{بار الکتریکی}}{\text{چگالی بار}} = \frac{2}{1.43 \times 10^{-2}} = 139/86 \text{ pm}$		
14	(آ) $K = \frac{[O_2][SO_2]^2}{[SO_3]^2}$ (ب) $K = \frac{[1 \times 10^{-3}][3.2 \times 10^{-4}]^2}{[8 \times 10^{-1}]^2} = 1/6 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ (پ) کم. زیرا مقدار ثابت تعادل این واکنش کوچک است (و در لحظه تعادل مقدار فراورده ها نسبت به واکنش دهنده ها کم است).		